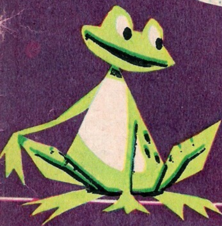
KALEJDOSKOP TECHNIKI

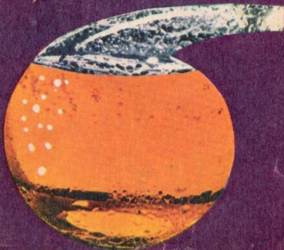
6 (206) 1974













Czy natura boi się próżni?

Otyły zakonnik, kroczący powoli i uważnie stromą ulicą Faenzy, machał ręką, opędzając się od pytań dziesięcioletniego chłopca.

— Ewangelisto, zbyt wiele chcesz wiedzieć od razu. Dowiesz się wszystkiego w swoim czasie, w szkole.

— Ale, stryju, w szkole nie uczą nas o tym! A stryj jest przecież specjalistą od pomp! Kiedy na podwórzu drążyli ten głęboki otwór, ja i Alfonso chcieliśmy zobaczyć...

— Wiem, wiem, przeszkadzaliście co niemiara. Ojciec dyrektor mówił, że w sobotę, kiedy w szkole będzie się dokonywać obrachunków za figle z całego tygodnia, usłyszymy jeszcze o was.

Mały Ewangelista uspokoił się nieco wobec tej perspektywy. Zakonnik sapał idąc pod górę. Ale wrodzona żywość chłopca nie pozwoliła mu długo milczeć. Rzekł półgłosem, niby do siebie:

— Ciekawe, jak posuwa się robota przy tej studni, do której teraz idziemy. Ja przecież wiem, jak to się robi. Wkopuje się rurę żelazną tak głęboko, aż dochodzi ona do podskórnej wody, potem porusza się takim żelaznym ramieniem i woda wypływa przez specjalny otwór znajdujący się z boku rury. Tylko nie wiem, dlaczego tak się dzieje.



Stryj mimo woli dał się wciągnąć w objaśnienia.

— Wewnątrz górnej części tej rury, czy raczej cylindra chodzi tłok, poruszany właśnie żelaznym ramieniem pompy.

— To wiem, ale co z tego?

— Część cylindra, wkopana w ziemię, ma mniejszą średnicę niż nadziemna. W miejscu przewężenia między nimi jest klapa, która uchyla się tylko w górę. Nad klapą porusza się właśnie ów szczelny tłok.

— No i co dalej?

— Między klapą a dolną powierzchnią tłoka jest zawsze trochę powietrza. Kiedy tłok idzie w górę, objętość cylindra między dolną powierzchnią tłoka a klapą powiększa się, powietrze się rozrzedza. A ponieważ powietrze w dolnej części cylindra pod klapą, nie jest rozrzedzone, więc napiera na klapę i dostaje się nad nią. Potem tłok znów idzie na dół...

— Ale stryju, on nie pójdzie na dół, bo pod nim jest dużo powietrza, a klapa na pewno się zamknie.

Stryj spojrzał na niego z mimowolnym uśmiechem uznania.

— Zapomniałem ci powiedzieć, że w tłoku też jest klapa otwierająca się w górę. Gdy więc tłok idzie w dół, klapa w nim się otwiera i wypuszcza powietrze na zewnątrz. Kiedy wykona się kilka takich ruchów tłokiem w górę i w dół, powietrze z tej niższej, węższej rury zostanie wypompowane i teraz na jego miejsce tłok wciąga wodę. Woda przechodzi do góry przez obie klapy, dolną i górną, aż wreszcie zaczyna wylewać się przez boczne ujście pompy.

— A więc woda płynie do góry! Rozumiem, że powietrze może to uczynić — ale woda? Dlaczego?

— Jest jedno wytłumaczenie, które zresztą znali już starożytni: natura nie znosi próżni. Ponieważ po wypompowaniu powietrza w obu cylindrach jest próżnia, więc na to miejsce napływa woda.



— Natura nie znosi próżni! — z zachwytem powtórzył mały Ewangelista.

— I dlatego możemy wypompować wodę z głębi ziemi na powierzchnię! Jakie to mądre prawo natury!

Zamilkł wreszcie, zdjęty podziwem. Stryj, pokonując ostatni stromy odcinek drogi, rozmyślał nad życzeniem księcia Rawenny, który zapragnął mieć pompę do wody na dziedzińcu zamku w Faenza. Zamek górował nad okolicą i ojciec Torricelli zastanawiał się nad różnymi, znanymi mu z doświadczeń niepowodzeniami przy zakładaniu pomp w podobnych warunkach. Zdaje się, że i tu też nie pójdzie dobrze. A przecież uprzedzał.

Gdy minęli sklepioną, potężną bramę, ujrzeli, jak na czworokątnym podwórzu uwija się garstka robotników na czele z młodym majstrem. Ten, ujrzawszy ojca Torricellego, wykrzyknął z radością:

— Nareszcie dokopaliśmy się do wody Głęboko, bo głęboko, ale jest!

Ojciec Torricelli, trzymając bratanka za rękę, przybliżył się powoli. Robotnicy wpuszczali w otwór długą rurę, zakończoną na końcu rodzajem sita, aby wraz z wodą nie pompować piasku. Rurę trzeba było nadsztukowywać, bo szła i szła w głąb ziemi, aż wreszcie oparła się o dno.

— Trzydzieści sześć stóp! — wykrzyknął z uciechą majster.

Ojciec Torricelli milczał.

Majster zabrał się do sprawdzania działania klapki ssącej, następnie kazał nasadzić i dośrubować część nadziemną. Sprawdził jeszcze działanie tłoka. Wszystko było w porządku.

Na podwórzu zebrało się nieco służby zamkowej. Cieszyli się, że nie trzeba już będzie przywozić wody z miasta na osiołkach. Korpulentny kucharz rwał się do pompowania, on też pierwszy uchwycił za ramię pompy. Wiadomo było, że woda nie poleci od razu, że trzeba wykonać przedtem wiele ruchów. Kucharz pompował i pompował — woda jednak nie leciała.

— E tam, z taką robotą! — rozgniewał się majster. — Chłop jak Herkules, a pompować nie umie!

I sam zabrał się do działania. Zmęczył się, nie chciał dać za wygraną — i nic nie osiągnął.

— Ale tam jest woda! — krzyknął jakiś robotnik. — Przecież słychać, jak bulgocze! Tylko nie chce dociągnąć do wylotu!

Ojciec Torricelli trwał nieporuszony. Wreszcie odezwał się sucho:

— Ta pompa wody nie da.

— Jakże to? — zatrwożył się majster. — Tyle roboty na nic? Przecież wszystko zrobione jak należy!

— Uprzedzałem was, że jeśli woda jest bardzo głęboko, pompa nie dociągnie jej do powierzchni.

Odwrócił się, pozostawiając skonsternowanego majstra i osłupiałych robotników, ruszył ku bramie.

Mały Ewangelista nie puszczał ręki stryja. Zaledwie znaleźli się za bramą, wykrzyknął:



— Dlaczego stryju? Czy ten tłok nie wypompowuje powietrza z cylindra? Czy nie powstaje tam próżnia? Przecież natura nie znosi próżni. Dlaczego ta pompa nie działa?

Ojciec Torricelli podniósł głowę, spojrzał przed siebie i rzekł:

— Nie wiem. Nikt tego nie wie. Wiem tylko, że jeśli woda występuje na głębokości większej niż 32 stopy *), pompa działać nie będzie. I żaden lęk natury przed próżnią tu nie pomoże.

* * *

— Ewangelisto! Ewangelisto!

Młody człowiek zbiegł po schodach uniwersystetu w Rzymie. Ten, którego szukał, zamachał do niego ręką.

— Jestem tutaj, Alfonso.

— Ewangelisto, popatrz! Dostałem list — wiesz od kogo? Od samego Galileusza, który jest krewnym mojej matki! Musiał podyktować ten list, bo jest prawie niewidomy i bardzo niedołężny po tym wyroku Świętej Inkwizycji, skazującym go na śmierć. Ale mimo to nie ustaje w pracy, śledzi postępy nauki. Kazał sobie przeczytać twój traktat „O ruchu ciał spadających" i chce, abyś przyjechał do niego, do Arcetri.

— To wielki zaszczyt, Alfonso. Pracować z takim człowiekiem!

— Ale pospiesz się z wyjazdem do niego. Galileusz ma już 78 lat i zrujnowane zdrowie.

* * *

W parę lat później Ewangelista Torricelli żałował nieraz, że przybył zbyt późno na wezwanie wielkiego uczonego, który zmarł w trzy miesiące po jego przyjeździe. Ale w pamięci młodego badacza przyrody pozostała na zawsze szlachetna postać Galileusza, nieznużonego poszukiwacza prawdy.

A teraz Torricelli był matematykiem i fizykiem na dworze księcia Florencji. Kontynuował dalej doświadczenia Galileusza, budował mikroskopy, szlifował soczewki, najchętniej jednak przeprowadzał doświadczenia z bieżącą wodą. Na dnie tych wszystkich zajęć i doświadczeń kryła się pewna uporczywa myśl, ale brak mu było kogoś, z kim mógłby porozmawiać na dręczący go temat. Wreszcie w początkach roku 1644 na usilne zaprosiny odwiedził go serdeczny przyjaciel z lat młodości, Alfonso Borelli, który był również fizykiem.

* * *

— To śmieszne, co mówisz, Ewengelisto. Powietrze miałoby mieć jakąś wagę? To powietrze, które spoczywa teraz na mojej wyciągniętej dłoni? Połóż na niej piórko, a poczuję jego wagę — ale powietrze?

— Bo jesteśmy od urodzenia przyzwyczajeni do jego ciężaru. Zresztą nawet starożytni Grecy przewidywali, że powietrze jest ciężkie, tylko nie znaleźli na to dowodu.

— A ty masz ten dowód?

— Mam.

— Ciekawe.

— Chodź do mojej pracowni. Sam się przekonasz.

Alfonso podążył za przyjacielem. Był przygotowany na jakieś skomplikowane przyrządy i niezwykłe doświadczenia. Tymczasem nic takiego nie miało miejsca. Torricelli wziął z półki płaskie naczynie, napełnił je rtęcią. Następnie wyjął z szuflady rurkę szklaną, zamkniętą z

*) 10 m

jednej strony, do której również nalał pełno rtęci. Wreszcie zatkał palcem otwór rurki, odwrócił ją do dołu otworem i wstawił ostrożnie do naczynia z rtęcią.

— Wyleje się — rzekł Borelli.

Ale rtęć w rurce tylko trochę opadła, pozostawiając nad sobą wolną przestrzeń.

— Naczynie i rurka stanowią rodzaj naczyń połączonych, prawda? — spytał Torricelli. — Tylko, że w naczyniach połączonych płyn powinien być w obu na jednakowym poziomie.

Borelli wpatrywał się w słupek rtęci.

— Daj, teraz ja zrobię to doświadczenie.

— Bardzo chętnie, tylko zmierz najpierw wysokość słupka rtęci w rurce.

— Dwie stopy i ćwierć*) — oznajmił Borelli.

— A teraz weź inne naczynie i zrób to, co ja zrobiłem.

Alfonso wykonał wszystko dokładnie. I teraz też wysokość słupka rtęci wyniosła 2 stopy i ćwierć. Po wielokroć powtarzali to proste doświadczenie i za każdym razem otrzymywali ten sam wynik.

— Jakie z tego wyciągasz wnioski — spytał zdumiony Borelli. — I co to ma wspólnego z wagą powietrza?

— Posłuchaj mnie. Nad pudełkiem z rtęcią wznosi się słup powietrza bardzo wysoki, bo sięgający aż górnych krańców atmosfery. Ten słup powietrza ciśnie na rtęć w pudełku, tak jak na wszystko, co widzimy naokoło. Ale gdy odwracam rurkę otworem w dół i rtęć nieco opada, wylewając się trochę do pudełka, to nad poziomem rtęci w rurce nie ma powietrza, bo nie miało jak się tam dostać. Tam jest próżnia. Słup powietrza cisnący na powierzchnię rtęci w pudełku sprawia, że ciśnie ona ze swej strony na rtęć w rurce i nie pozwala jej wypłynąć. Powietrze mniej więcej zawsze jednakowo ciśnie na powierzchnię rtęci w pudełku i słupek rtęci wypadał nam dziś zawsze na takiej samej wysokości.

— Co to znaczy „ciśnienie mniej więcej jednakowe"?

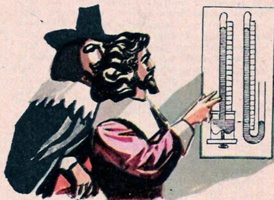
— Ciśnienie jednakowe dziś, w tym pokoju. Ale gdybyśmy weszli z naszym przyrządem na bardzo wysoką górę, to tam słup powietrza nie byłby już taki wysoki, a więc nie cisnąłby już tak mocno. Wskutek tego słupek rtęci byłby niższy. Tak samo przekonałem się, że w czasie upałów, gdy powietrze jest suche, jest ono widocznie cięższe, bo słupek rtęci idzie w górę, natomiast gdy powietrze jest wilgotne, słupek rtęci opada.

— Ewangelista, bój się Boga, przecież w ten sposób można przewidzieć nadchodzącą słotę czy upał! To wspaniały wynalazek!

Torricelli uśmiechnął się, zadowolony z podziwu przyjaciela.

— Właśnie wykonuję taki przyrząd dla księcia Florencji.

— A więc to była nieprawda, gdy uczono nas, że natura nie znosi próżni! — rozważał gorączkowo Borelli. — Bo jak wynika z twoich doświadczeń, po



prostu powietrze atmosferyczne ciśnie na powierzchnię wody i wznosi ją przy pompowaniu w górę, jak rtęć w twojej rurce.

— I tak, jak rtęć ma ograniczoną możność wznoszenia się w rurce pod wpływem ciśnienia atmosfery, tak samo i woda. To ciśnienie wpędzi wodę w walcu studni na wysokość 32 stóp *), nigdy wyżej. Dlatego studnia na podwórzu zamku Faenza, głęboka na 36 stóp, nie dawała wody mimo pompowania — uzupełnił Torricelli.

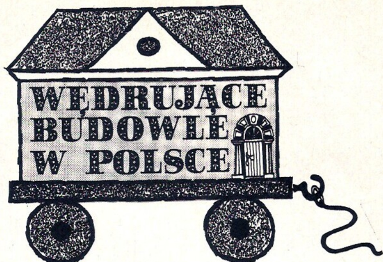
Alfonso stał przed pierwszym w świecie barometrem i patrzał na niego z podziwem.

— A wszystko zaczęło się od tej próżni nad słupkiem rtęci. Od próżni Torricellego.

mgr HANNA KORAB

*) 760 mm

*) 10 m

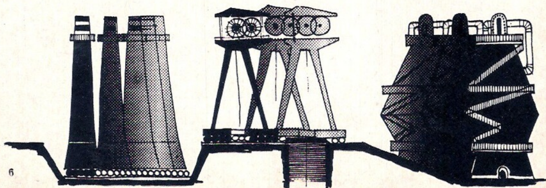


Przesuwania budynków dokonywano już wiele razy w różnych krajach. Wędrówki domów odbywają się szczególnie często w Stanach Zjednoczonych, Związku Radzieckim (np. przesunięcie dziesiątków budynków w trakcie urbanistycznej przebudowy Moskwy) i we Francji. Od kilkunastu lat praktykuje się to również i w naszym kraju. Wiosną 1959 roku prasa polska doniosła po raz pierwszy o przenoszeniu obiektów budowlanych w całości, bez ich rozbierania, na nowe miejsca. Oto w śląskiej miejscowości Strzemieszyce przesunięto o około 6 metrów dwa niewielkie murowane budynki kolejowe. Po raz drugi dokonano podobnej operacji w styczniu 1961 roku, kiedy to przemieszczono o około 10 metrów budynek zabytkowej rogatki grochowskiej w Warszawie. Trzecia przeprowadzka budynku odbyła się również w Warszawie; w nocy z 30 listopada na 1 grudnia 1962 roku przesunięto tu zabytkowy XVII-wieczny kościół Karmelitów przy ulicy Świerczewskiego. Oto opis tego przedsięwzięcia, które zdobyło wielki rozgłos i uznanie dla naszych inżynierów na całym świecie.

Szacowna barokowa budowla, od lat bez mała trzystu stojąca przy ulicy Leszno (dawna nazwa ulicy Świerczewskiego), już w czasie budowy Trasy Wschód — Zachód sprawiała sporo kłopotów budowniczym tej arterii komunikacyjnej. Piękna, nowoczesna arteria musiała być przeprowadzona na odcinku Leszna starym, wąskim i zbyt ciasnym dla współczesnych potrzeb komunikacyjnych korytem tej ulicy, między innymi właśnie z powodu owego zabytkowego kościoła, „korkującego" nader skutecznie ruchliwą arterię. Urbaniści warszawscy od lat zdawali sobie sprawę, że to „wąskie gardło" musi być bezwzględnie zlikwidowane, ponieważ powoduje ono coraz większe powikłania ruchu na ważnej trasie komunikacyjnej. Powzięto wreszcie śmiałą decyzję: kościół należy przesunąć o dwadzieścia jeden metrów, poszerzając w ten sposób jezdnię.

Myśl ta wydawała się początkowo zbyt śmiała, dla niektórych nawet nierealna. Jakże bowiem przesunąć w nienaruszonym stanie budowlę o kubaturze 10 500 metrów sześciennych i ciężarze 6800 ton? W jaki sposób ów budynek przetransportować na nowe miejsce? Nie można chyba oprzeć się tylko na doświadczeniach wynikających z przesunięcia niewielkich budyneczków kolejowych w Strzemieszycach oraz równie niewielkiego budyneczku rogatki grochowskiej w Warszawie?

Odpowiedzią na te pytania i wątpliwości stał się projekt przesunięcia kościoła, opracowany w Biurze Studiów i Projektów Konstrukcji Stalowych „Mostostal" w Warszawie. Warto wiedzieć, że był to projekt dopiero trzeciego na świecie przedsięwzięcia tego rodzaju, a drugiego z uwagi na ogólny ciężar przesuwanej budowli o charakterze sakralnym. Do momentu „operacji warszawskiej" przesunięto bowiem tylko dwa budynki koś-



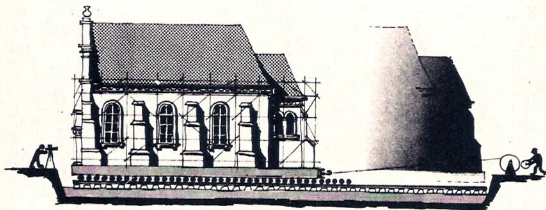
cielne, oba w Stanach Zjednoczonych: w roku 1915 w Pittsburgu kościół o ciężarze 4000 ton na odległość zaledwie 6,1 metra i w roku 1929 w Chicago sobór prawosławny o ciężarze 9000 ton na odległość 84 metrów i z obrotem budowli o 90 stopni.

Zasadniczą konstrukcję warszawskiego kościoła stanowią jego mury zewnętrzne oraz filary we wnętrzu, podtrzymujące walcowe sklepienie budowli. „Normalny", kilkukondygnacjowy budynek jest w swoim wnętrzu usztywniony poziomymi płytami stropów każdego piętra oraz licznymi pionowymi ścianami wewnętrznymi. W kościele tych wszystkich usztywnień brak, a bez podobnych wzmocnień trudno było myśleć o jego przesuwaniu z uwagi na niebezpieczeństwo pękania nie powiązanych ze sobą w dostateczny sposób murów. Zaprojektowano więc odpowiednie powiązania w postaci tak zwanych ściągów, czyli stalowych prętów, spinających ze sobą ściany i filary kościoła. Na jego walcowe, ceglane sklepienie o grubości zaledwie 13 centymetrów nałożono wzmacniającą powłokę żelbetową o grubości 8 centymetrów. Oprócz tego pomyślano również o pieczołowitym umocnieniu i zabezpieczeniu całej budowli z zewnątrz; zastosowany system umocnień ze stalowych prętów i profilów przypominał — używając obrazowego porównania — odrutowanie, jakim dawniej wzmacniano pęknięte naczynia gliniane.

Wszystkie ściany zewnętrzne i filary wewnętrzne powiązane zostały „na sztywno", w płaszczyźnie poziomej, rusztem z potężnych belek żelbetowych o przekroju 1,0 × 1,0 m. Podsunięte pod ów ruszt stalowe dwutonowe posuwnice pełniły rolę „pojazdu", na którym odcięty od swych dotychczasowych fundamentów kościół, pojechał na nowe miejsce usytuowania. Przesunięto go po specjalnych torowiskach, wykonanych z szyn kolejowych ułożonych na podkładach drewnianych, spoczywających z kolei na ławach żelbetowych. Wspomniane stalowe posuwnice, przesuwały się po szynach za pośrednictwem licznych stalowych wałków o średnicy 13 centymetrów.

Kościół sunął po torowiskach z prędkością 9,3 centymetra na minutę. Ciągnęło go pięć wciągarek, nawijających umocowane do posuwnic liny stalowe, obsługiwanych na zmianę przez 40 ludzi. Nie zastosowano napędu mechanicznego, ale napęd ręczny, okazało się bowiem, że ten drugi jest precyzyjniejszy i łatwiejszy do zsynchronizowania. Całe przesunięcie kościoła o 21 metrów trwało 3 godziny i 49 minut.

Podczas przesuwania kościoła 30 geodetów nieustannie śledziło przebieg trudnej operacji za pomocą różnych aparatów pomiarowych. Tolerancje osiadania, odkształceń i skrętu budowli zamykały się w granicach milimetrów i ułamków stopnia. Inżynierowie, technicy i robotnicy działali jak precyzyjni mechanicy. Odkształcenia obiektu podczas jego przesuwania nie sięgały nawet 30 procent dopuszczalnej tolerancji, a na murach kościoła nie pojawiła się najmniejsza rysa. Przez cały czas we wnętrzu kościoła paliły się lampy i świeczniki. Miejscowy proboszcz użył tu swoistych „aparatów pomiarowych": na płytach ołtarzy porozstawiał w różnych miejscach... szklanki wypełnione po brzegi wodą. W czasie wędrówki kościoła nie ulała się z nich ani jedna kropla.



Udane przesunięcie kościoła przy ulicy Świerczewskiego w Warszawie było nie tylko popisowym wyczynem inżynierskim, efektem śmiałości, precyzji i właściwego współdziałania licznego zespołu projektantów, doradców naukowych i wykonawców. Przedsięwzięcie to otwarło nowe perspektywy przed polskim budownictwem arterii komunikacyjnych w gęsto zabudowanych rejonach miejskich. Dzięki niemu można ograniczyć wyburzenia zabudowy przeszkadzającej w wytyczaniu i budowie tych arterii. Oczywiście w konkretnych wypadkach zawsze będą decydować względy ekonomiczne, podobnie jak miały one istotny wpływ na decyzję przesunięcia wspomnianego kościoła. Rozebranie tej zabytkowej budowli i odtworzenie jej na nowym, dogodniejszym miejscu kosztowałoby bowiem około 14,5 miliona złotych, podczas gdy na jej przesunięcie wydano około 6,3 miliona złotych, czyli około 44 procent tamtej sumy.

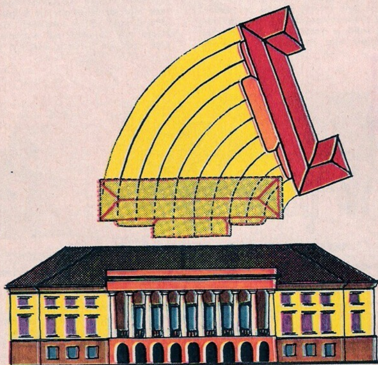
A inne korzyści z tego interesującego przedsięwzięcia? Zabytek architektoniczny został uchroniony przed rozbiórką, inżynierowie budowlani uzyskali cenne doświadczenia w nowej dla nich dzie-

dzinie techniki budowlanej, a urbaniści warszawscy odetchnęli z ulgą, likwidując „wąskie gardło" ważnej trasy komunikacyjnej.

Technika przesuwania budowli przydaje się bardzo nie tylko przy przebudowie miejskich układów komunikacyjnych. Jest ona również stosowana z powodzeniem i to dość często, przy unowocześnianiu i rozbudowie różnego rodzaju zakładów przemysłowych, kiedy to niejednokrotnie zachodzi potrzeba ich „przemeblowania". Przenosi się wówczas rozmaite, nieraz olbrzymie i ważące setki ton „nieruchomości": zgniatacze, walcarki, marteny, wielkie piece, kominy fabryczne, wieże wyciągowe i różne inne obiekty. Nasz przemysł ma już na swoim koncie wiele takich operacji, stanowiących godne uwagi osiągnięcia polskiej myśli technicznej. Oto kilka przykładów z tej dziedziny.

W kopalni węgla „Moszczenica" przesunięto stalową konstrukcję wieży wyciągowej o wysokości 42 metrów i ciężarze około 210 ton, którą zmontowano poprzednio w odległości 15 metrów od szybu. Wieżę przesunięto nad „studnię" szybu za pomocą kilku ręcznych wciągarek w ciągu półtorej godziny. Dzięki temu przyspieszono okres montażu wieży o około 5 miesięcy. W tym czasie bowiem, gdy budowano stalową konstrukcję obok szybu, można było w nim prowadzić normalne roboty górnicze. Gdyby zaś wieżę budowano od początku nad szybem, roboty te musiałyby być przerwane na okres wielu tygodni.

Przesuwane też były takie na przykład „drobiazgi", jak 300-tonowy piec grzewczy w hucie „Baildon", 800-tonowy wielki piec w hucie „Szczecin", marten w hucie „1 Maja", wysoki komin i wielki piec w hucie „Pokój". Ta ostatnia operacja była naprawdę wielkim wyczynem. Kolos o wysokości 62 metrów i o ciężarze 2300 ton został przesunięty na odległość 21 metrów przy użyciu jednej tylko wciągarki mechanicznej, wspartej dwiema mniejszymi, wyrównawczymi. Cała akcja trwała półtorej godziny. A ten czas oznaczał skrócenie przestoju wielkiego pieca o pełne dwa miesiące, co w przeliczeniu na jego produkcję wynosiło kilkadziesiąt tysięcy ton surówki...



W Warszawie przeprowadzono następną wielką techniczną operację w zakresie przesuwania budowli. Obrócono i przesunięto zabytkowy pałac Lubomirskich na placu Żelaznej Bramy, tak aby budowla ta, stojąca poprzednio na placu ukośnie, zamknęła kompozycyjnie historyczne założenie urbanistyczne, zwane Osią Saską. W pracowni Organizacji Montażu Biura Studiów i Projektów Konstrukcji Stalowych „Mostostal" wykonano prace projektowe w tym zakresie, ustalono techniczny przebieg wielkiego przedsięwzięcia i opracowano harmonogram robót wstępnych oraz obrotu pałacu. Budowla waży 8125 ton i ma 20 260 m³ kubatury.

A oto wyliczenie kolejnych czynności, które przeprowadzono (nie licząc wyburzeń nie mających wartości historycznej i architektonicznej skrzydeł pałacu), aby gmach przygotować do przesunięcia na trasie długości 77,78 m, z obrotem o 74 stopnie po łuku o promieniu długości

60,217 m. Na całej trasie przesunięcia wykonano wykop o głębokości 2 m, obramowano każdą z konstrukcyjnych ścian budynku stalowymi obrzeżnicami i zabetonowano je w tych ścianach, następnie zabetonowano płytę, na której ułożono torowiska, potem zmontowano posuwnice i poprzecznice i wreszcie odcięto budynek poniżej słupów piwnicznych od starych fundamentów.

Przesunięcie pałacu Lubomirskich trwało zaledwie kilkanaście godzin, przy zastosowaniu specjalnych dźwigników hydraulicznych. Trzynaście par urządzeń ustawiono za budynkiem przygotowanym do podróży, tzn. już odciętym od fundamentów, i z zabezpieczonymi specjalną konstrukcją usztywniającą, filarami, Dźwigniki były poruszane pompami o napędzie elektrycznym. Urządzenia te, automatycznie zaklinowujące się na szynach półkolistych torowisk, przesuwały budowlę ruchem posuwistym, pchając budynek i jednocześnie jakby krocząc za nim.

Budynek toczył się na 1400 stalowych wałkach, uzyskanych z osi wagonowych. Wysuwające się spod budynku wałki były przewożone pod nim z powrotem do przodu na specjalnych wózkach i ponownie układane na torowiskach. Prędkość ruchu przesuwanego budynku regulowały samoczynne synchronizatory, zapewniające dokładne utrzymanie wyznaczonego kierunku ruchu. Budynek przesuwał się swym prawym bokiem po łuku z prędkością 8—10 cm na minutę.

Do przesunięcia pałacu Lubomirskich zużyto łącznie ok. 700 ton stali, z czego 92% odzyskano po wykonaniu całej operacji. Pozostałe 8% stali, to obrzeżnice, pozostawione w konstrukcyjnych ścianach budynku jako ich wzmocnienie. Koszt przesunięcia zabytkowego pałacu był dwukrotnie mniejszy od kosztu ewentualnej rozbiórki obiektu i jego ponownego wzniesienia. W okresie największego nasilenia robót przy obracaniu budynku zatrudnionych było około 70 robotników.

(WS)

GAWĘDY MOTORYZACYJNE

MOTORYZACJA MOJE HOBBY

Niejednokrotnie słyszy się powiedzenie: motoryzacja to moje hobby. I rzeczywiście dla wielu ludzi samochód i problemy z nim związane są ich życiową pasją. Nie wszyscy jednak posiadają samochody i nie wszyscy swoje motoryzacyjne zamiłowania mogą ulokować w użytkowanie własnego pojazdu, a także w jego udoskonalanie i konserwację.

Otóż zainteresowania motoryzacyjne znajdują swój wyraz w całym szeregu form zbieractwa. Hobby motoryzacyjne to nie tylko własny samochód. Można znaleźć wiele ciekawych i pouczających sposobów, które pasjonują i przynoszą wielką satysfakcję zarówno młodym jak i dorosłym miłośnikom motoryzacji.

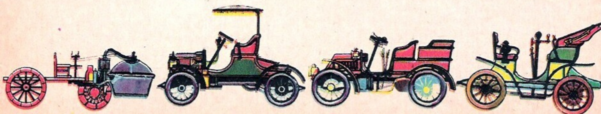
Tutaj chciałem wymienić tylko przykładowo niektóre ze znanych form kolekcjonerstwa, które już dzisiaj są bardzo popularne. W przyszłości, może niektórym z nich poświęcę kolejne odcinki „Gawęd motoryzacyjnych".

Obecnie najbardziej popularne jest zbieranie modeli samochodów, które produkowane są przez firmy specjalizujące się w tworzeniu miniatur pojazdów z metalu, z mas plastycznych, z drewna, a nawet z papieru.

Różne są rodzaje pojazdów. Są samochody historyczne, nowoczesne, wyścigowe, sportowe, ciężarowe, specjalne, motocykle, a także pojazdy



wojskowe, pojazdy i maszyny budowlane itd. Nie ma już dzisiaj możliwości kolekcjonowania wszystkich pojazdów. Trzeba wybrać jeden z działów te-

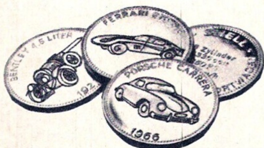


go zbieractwa. Pewien mój znajomy posiada np. kilkaset modeli różnych samochodów marki „Fiat". Inny zbiera te samochody, które brały udział w rajdzie Monte Carlo. Ja sam kolekcjonuję modele reprezentujące historyczny rozwój pojazdów.

Znane jest również kolekcjonerstwo breloczków do kluczyków samochodowych. Tutaj też różnorodność i możliwości są kolosalne. Spotyka się breloczki firmowe, krajoznawcze, z miniaturami różnych przedmiotów, z małymi urządzeniami użytkowymi (miarka, scyzoryk, przybory do nici), z wizerunkami starych samochodów itd.

Do mniej znanych, ale także ciekawych przedmiotów kolekcjonerstwa należą plakietki rajdowe. Mam przyjaciela, który posiada ich około tysiąca.

Znaki fabryczne to dość niebezpieczna forma zbieractwa, gdyż po pierwsze, trudno je dostać jako przedmioty osobno występujące i w wielu



przypadkach miłośnicy tego rodzaju kolekcji dewastują samochody, a po drugie, jeśli można je nabyć w sklepie to kosztują drogo. Dlatego też radziłbym zbierać wizerunki znaków fabrycznych wycinane z czasopism, prospektów itp. Można je pięknie układać w klaserze lub wklejać do zeszytu.

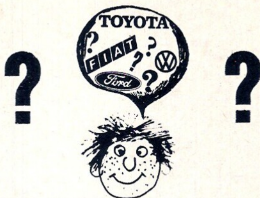
O wiele łatwiejsze jest kolekcjonowanie różnych znaków samochodowych, w tym i firmowych, przeznaczonych do wpinania w klapę marynarki. Znaki takie, dla celów reklamowych, rozdają różne firmy na wystawach, salonach samochodowych, targach międzynarodowych, czy przy innych okazjach.

Ciekawe i pouczające, chociaż zabierające dużo miejsca, jest zbieranie prospektów firmowych.

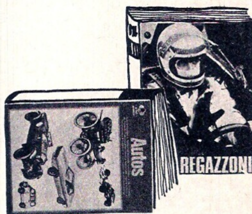
Na pograniczu hobby motoryzacyjnego i filatelistyki jest kolekcjonowanie znaczków pocztowych o tematyce motoryzacyjnej. Podobnie zresztą zbieranie etykiet od pudełek zapałczanych o tej tematyce jest również dziedziną filumenistyki.

Zaczątkiem zbieractwa muzealnego jest gromadzenie starych części i akcesoriów samochodowych, jak np. trąbek, kapsli od kół, świec samochodowych itd. Wymaga to jednak dużej znajomości techniki i historii postępu technicznego, gdyż inaczej miejsce, w którym gromadzimy nasze „zdobycze", staje się w efekcie zbiornicą złomu.

A oto inne formy zbieractwa motoryzacyjnego, które jedynie wymienię, gdyż nawet na najkrótsze ich omówienie nie wystarczy miejsca:



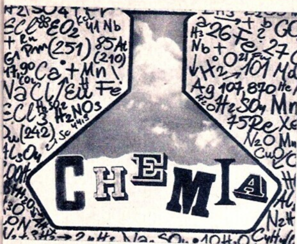
— opakowania o tematyce motoryzacyjnej (cukierków, czekolady, cukru, a nawet alkoholi);
— afisze o imprezach motoryzacyjnych, wyścigach, rajdach, salonach samochodowych, propagujące bezpieczeństwo ruchu drogowego itp.;
— serwetki papierowe z wizerunkami pojazdów;
— porcelana i szkło ze zdobnictwem o tematyce samochodowej (talerzyki, szklanki, kieliszki, popielniczki);
— kartki pocztowe przedstawiające pojazdy;
— inne rysunki, fotografie i obrazki o tejże tematyce;
— galanteria tego typu co spinki do rękawów, krawaty (widziałem nawet szelki ozdobione starymi samochodami; sam mam takie zasłony w oknie, ściereczki w kuchni i dwa obrusy);



— książki o tematyce motoryzacyjnej (biblioteka muzeum samochodowego w Turynie liczy kilkanaście tysięcy tomów);
— regulaminy rajdów;
— mapy samochodowe;
— inne przedmioty reklamowe ozdobione znakiem fabrycznym lub wizerunkiem pojazdu.

Jak więc widzimy motoryzacja może być przedmiotem wszechstronnego zbieractwa. Wybierzcie któreś z proponowanych. Na pewno znajdziecie w tym wiele przyjemności, która potrafi pochłonąć was bez reszty.

A. M. R.



W celu otrzymania odbitki fotograficznej tekstu czy rysunku **bez użycia aparatu** fotograficznego możemy posłużyć się następującym tanim sposobem:

W przygotowanej ciemni (w łazience lub kuchni), przy zapalonej czerwonej żarówce, otwieramy książkę na stronicy, którą chcemy skopiować i kładziemy na nią tych samych rozmiarów papier fotograficzny. Papier przykładamy emulsją do druku i przykrywamy go szklaną płytą. W przypadku, gdy papier niezbyt dokładnie przylega do druku, w czterech rogach szklanej płyty kładziemy ciężarki niewielkich rozmiarów. Następnie, nad tak przygotowaną całością, umieszczamy normalną żarówkę elektryczną i przez przekręcenie kontaktu włączamy ją do prądu na kilka sekund. Następuje wówczas ekspozycja, czyli naświetlenie papieru fotograficznego „od tyłu". Czas tej ekspozycji zależy od grubości papieru fotograficznego, ostrości światła, odległości żarówki od papieru, rodzaju tekstu, który chcemy skopiować. Przy założeniu, że mamy czuły papier fotograficzny i 40 watową żarówkę umieszczoną w odległości 75 cm od druku oraz druk na papierze kredowym — czas naświetlania powinien wynosić około 3 sekund. Następnie, naświetlony papier kładziemy do wywoływacza fotograficznego, utrwalacza, myjemy i suszymy. Później, również w ciemni, przykładamy do niego drugą kartkę papieru fotograficznego, emulsją do emulsji i ponownie naświetlamy. Tym razem naświetlanie powinno trwać od pół do 2 minut.

Możemy także sami sporządzić papier fotograficzny (światłoczuły). Potrzebny nam będzie wówczas 20-procentowy roztwór żelatyny w wodzie (można użyć do tego zwykłej, bezbarwnej żelatyny stosowanej w gospodarstwie domowym) i dodać do niego w stosunku 1:1 nasyconego wodnego roztworu chromianu potasu (K_2CrO_4) lub dwuchromianu potasu ($K_2Cr_2O_7$). Po dokładnym wymieszaniu obu roztworów, które powinno odbywać się w przyciemnionym pokoju, gorącą jeszcze mieszaniną pokrywamy cienko



pędzelkiem, kawałki kartonu lub brystolu. Tak przygotowany karton lub brystol należy suszyć w ciemności, np. w zamkniętej szafie czy szufladzie. Po dokładnym wysuszeniu mamy już proste i tanie płyty fotograficzne.

Należy jeszcze dodać, że stosując samą żelatynę z chromianem lub dwuchromianem potasu, otrzymujemy odbitki w barwach czerwono-brązowych. Chcąc otrzymać rysunek biało-czarny należy do żelatyny z solami chromu dodać parę gramów sadzy.

KRYSTYNA PRZEZDZIECKA
ZBIGNIEW WĘGLOWSKI



W dżunglach Amazonki, na piaszczystych terenach pustyń Azji Środkowej, na Dalekiej Północy i w gąszczach Afryki, nad Morzem Śródziemnym i w nieprzebytej tajdze — wszędzie, na całej kuli ziemskiej można spotkać ludzi, których zawód należy niewątpliwie do najbardziej pasjonujących — archeologów.

Archeolodzy prowadzą prace wykopaliskowe, odkrywają pozostałości starożytnych miast, najróżniejsze przedmioty, którymi posługiwano się w dawnych czasach. Dla archeologa każde odkrycie jest cenne: i ruiny dawnego królestwa, i zniszczone świątynie, i resztki ubrań, i szczątki naczyń, zgubione monety, guziki, starożytne rękopisy, jak również różnego rodzaju rysunki. Przedmioty te, gromadzone w ziemi na przestrzeni wieków i tysiącleci, dają nam odpowiedź na pytanie — jak żyli ludzie w odległych epokach.

Nie tylko skarby znalezione w grobowcach władców, ale również i zwykłe przedmioty codziennego użytku, którymi posługiwano się w starożytnych czasach, stanowią dla uczonych ważne odkrycie. To właśnie dzięki nim dowiadujemy się jak przed wiekami prowadzono gospodarstwo domowe, jakich używano przedmiotów i narzędzi, jakiego typu stosunki łączyły ludzi w owym okresie, a także jaka była ówczesna kultura.

Nie myślcie, że odkrycia archeologiczne to rzecz prosta i łatwa. Znaleziono na przykład pozostałości starożytnego grobowca i wszystko stało się od razu jasne: w jakim okresie, w jaki sposób i jak żyli ludzie, zamieszkujący kiedyś dane terytorium. Rozumowanie zupełnie błędne. Najczęściej, niestety, bywa wręcz odwrotnie. Badania archeologiczne wymagają od archeologów nie tylko wnikliwej, skrupulatnej i wszechstronnej wiedzy, ale również i przeprowadzania bardzo wielu zestawień i porównań, by w rezultacie dojść do naukowo uzasadnionych wyników.

Na przestrzeni wielu, wielu lat archeolodzy posługiwali się najróżniejszymi prymitywnymi narzędziami, pomagającymi im w uciążliwej i żmudnej pracy, wymagającej ogromnej cierpliwości i niejednokrotnie wręcz jubilerskiej dokładności.

Archeolog uzbrojony był w łopatę, pracował przecież przy wykopaliskach, w malarski pędzelek, służący do oczyszczania z pyłu i piasku znalezionych przedmiotów, w pincetę — do chwytania drobnych przedmiotów oraz ich elementów, w lupę do oglądania najdrobniejszych rys i zagłębień, napisów i cyfr znajdujących się na znalezionych przedmiotach, w ołówek, węgiel i farby, służące do naszkicowania znaleziska.



W obecnych czasach arsenał pracy narzędzi archeologów, a także i środków technicznych, powiększył się o najnowsze i niewspółmiernie bardziej skomplikowane urządzenia. Archeologom przyszły w sukurs nauki ścisłe.

Bardzo często, w zasadzie prawie zawsze, uczony-archeolog musi wykryć i porównać tysiące danych, dotyczących takich samych przedmiotów znalezionych w różnych okresach, w różnych miejscach oraz przez różne ekspedycje, aby na podstawie owych danych wyciągnąć właściwe wnioski.

Weźmy dla przykładu starożytne monety, ale nie monety w ogóle, a tylko te, które zostały znalezione na północnym wybrzeżu Morza Czarnego. Każda z tych monet posiada swoją metrykę, w której zapisuje się absolutnie wszystko co o danej monecie wiadomo, poczynając od miejsca jej znalezienia, poprzez miejsce jej wybicia, metal, z którego została wykonana, jej wartość pieniężną, wartość kursu obiegowego, wartość, jaką miała dla innych narodów w danej epoce, a kończąc na specjalnym wykazie cech znalezionej monety.





Monet jest bardzo dużo, ich cech charakterystycznych również. W jaki sposób je uogólnić, podzielić, przeanalizować, aby dojść do ścisłych naukowych konkluzji? Wszak monety mogą nam opowiedzieć o wielu ciekawych rzeczach.

W podobnych przypadkach, archeolodzy sięgają do metody statystyki matematycznej, do teorii informacji oraz do innych nauk, bez których byłaby niemożliwa obecnie cybernetyka, czy technika obliczeniowa. Posługując się tymi metodami, ci współcześni „czarodzieje" zaczęli systematyzować olbrzymią ilość sprzecznych danych, dotyczących monet, sterty opisów i charakterystyk — i wszystko przeliczyli na maszynach elektronowych. Otrzymany maszynowy wynik dał uczonym nowe dane o handlowych i kulturowych więzach narodów zamieszkujących północne wybrzeża Morza Czarnego.

Coraz bardziej przydatną w archeologii staje się fizyka. Zapytacie, w czym archeologowi może pomóc ta nauka? Odpowiedź jest prosta: swymi precyzyjnymi metodami.

Zapewne dla nikogo nie jest tajemnicą, że w większości wykopalisk archeologicznych znajduje się wyroby z wypalonej gliny. Zarówno narody starożytnego Egiptu, jak i narody Mezopotamii i Grecji, i plemiona starohinduskie, używały w swoich gospodarstwach najprzeróżniejszych przedmiotów wyrabianych z gliny. W czasie badań tych bezcennych skorup odkryto zadziwiające zjawisko: okazało się, że glina ma zdolność zapamiętywania charakterystycznych cech pola magnetycznego Ziemi, które istniało w czasie jej obróbki! Gdyby znaleźć metodę rozwiązania tego glinianego szyfru — uczeni mogliby określić dokładnie nie tylko epokę, w której został wykonany znaleziony przedmiot, ale i dokładną datę jego wyrobu. Otóż fizycy dają klucz do tego szyfru. Potrafią oni znajdować wielkość pola magnetycznego Ziemi, zmieniającego się w określony sposób na przestrzeni wieków. Archeolodzy i fizycy porównują charakterystyki pola magnetycznego znalezionego przedmiotu z krzywą zmian pola magnetycznego Ziemi w różnych epokach. Punkt styczny dwóch charakterystyk — jest właśnie dniem narodzin znalezionego przedmiotu.

Zapewne słyszeliście wszyscy o zdjęciach fotograficznych z lotu ptaka — jednej z metod badawczych różnych dziedzin nauki — m. in. geofizyki. Otóż, od niedawna, owe zdjęcia są bardzo przydatne w archeologii, służąc archeologom w charakterze uważnego zwiadowcy. Precyzyjne i czułe przyrządy pozwalają utrwalić nawet najmniejsze zmiany terenu.

Dzięki utrwaleniu tych zmian, niedostrzegalnych dla niewtajemniczonych, specjaliści potrafią określić niemalże bezbłędnie, czy w danej okolicy znajdują się zabytki archeologiczne. Jeśli oka-

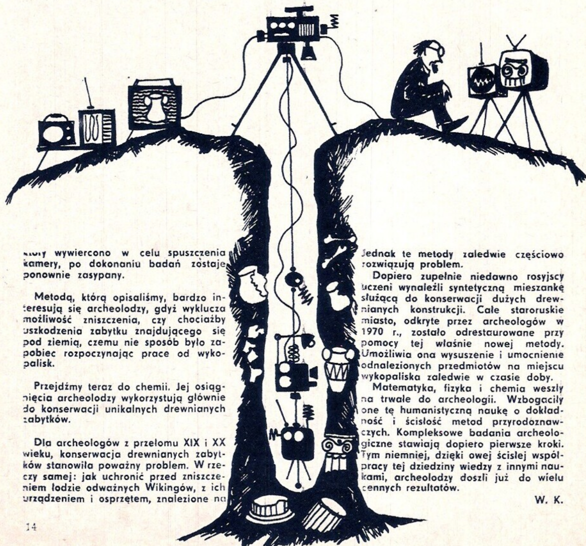
że się, że na danym terenie istnieją przedmioty interesujące archeologów, to w ślad za zwiadowcą podążają „saperzy" — archeolodzy, którzy przy pomocy specjalnych przyrządów, przypominających wykrywacze min, usiłują odnaleźć obiekty do badań. Tradycyjny kilof i łopatę zaczyna wypierać specjalna geofizyczna aparatura, bardziej wszechstronna ze względu na swoje możliwości.

Specjaliści twierdzą, iż obecnie można przeprowadzać badania archeologiczne, nie dokonując uprzednio prac wykopaliskowych. W tym celu należy wywiercić w ziemi otwór i wpuścić weń kamerę telewizyjną. Siedząc na górze, na powierzchni i sterując kamerą telewizyjną, archeolog może obserwować na ekranie telewizora obraz starożytnej budowli, ukrytej pod ziemią. Obraz ten jest bardzo dokładny i odzwierciedla wszelkie detale danego obiektu. Otwór, który wywiercono w celu spuszczenia kamery, po dokonaniu badań zostaje ponownie zasypany.

Metodą, którą opisaliśmy, bardzo interesują się archeolodzy, gdyż wyklucza możliwość zniszczenia, czy chociażby uszkodzenia zabytku znajdującego się pod ziemią, czemu nie sposób było zapobiec rozpoczynając prace od wykopalisk.

Przejdźmy teraz do chemii. Jej osiągnięcia archeolodzy wykorzystują głównie do konserwacji unikalnych drewnianych zabytków.

Dla archeologów z przełomu XIX i XX wieku, konserwacja drewnianych zabytków stanowiła poważny problem. W rzeczy samej: jak uchronić przed zniszczeniem łodzie odważnych Wikingów, z ich urządzeniem i osprzętem, znalezione na terytorium Skandynawii, czy też stare północne miasta rosyjskie.



Z tym problemem archeolodzy zwrócili się do chemików, prosząc o spreparowanie specjalnych roztworów konserwacyjnych, które uchroniłyby od zniszczenia przedmioty z drewna, liczące sobie setki lat.

Dla owych celów, chemicy zaproponowali różne metody. Niektórzy z nich sugerowali zastąpienie wody, znajdującej się w drewnie — parafiną. Niestety, metoda ta jest bardzo żmudna i trudna, a ponadto może być przydatna tylko przy konserwacji drobnych przedmiotów.

Znane są też inne sposoby konserwacji drewna: poprzez powolne ich wysuszenie w gipsowych formach, suszenie w niskiej temperaturze, czy też za pomocą specjalnych preparatów chemicznych. Jednak te metody zaledwie częściowo rozwiązują problem.

Dopiero zupełnie niedawno rosyjscy uczeni wynaleźli syntetyczną mieszankę służącą do konserwacji dużych drewnianych konstrukcji. Całe staroruskie miasto, odkryte przez archeologów w 1970 r., zostało odrestaurowane przy pomocy tej właśnie nowej metody. Umożliwia ona wysuszenie i umocnienie odnalezionych przedmiotów na miejscu wykopaliska zaledwie w czasie doby.

Matematyka, fizyka i chemia weszły na trwałe do archeologii. Wzbogaciły one tę humanistyczną naukę o dokładność i ścisłość metod przyrodoznawczych. Kompleksowe badania archeologiczne stawiają dopiero pierwsze kroki. Tym niemniej, dzięki owej ścisłej współpracy tej dziedziny wiedzy z innymi naukami, archeolodzy doszli już do wielu cennych rezultatów.

W. K.



radioamatora

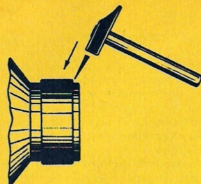
Tylko dla zręcznych

Wielu radioamatorów posiada uszkodzony głośnik i zastanawia się, czy i jak można go naprawić. Niektórzy przeprowadzają nawet próby łatania membran, prostowania resorów głośnika itp. Wszystkie tego rodzaju poczynania są jednak z góry skazane na niepowodzenie. W warunkach amatorskich naprawienie głośnika jest niemożliwe. Dlatego też z głośnikami należy obchodzić się bardzo ostrożnie i chronić je od uszkodzeń, przede wszystkim mechanicznych. Skoro jednak mamy już uszkodzony głośnik, to warto go jakoś wykorzystać. Możemy rozebrać go na części i wyjąć silny magnes, który jest duszą każdego głośnika.

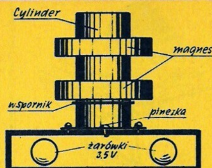
Rozbieranie głośników nie jest trudne (mamy na myśli głośniki mniejszej mocy, o małych rozmiarach), ponieważ są one przeważnie po prostu sklejane. Dlatego też wystarczy niezbyt mocno uderzyć młotkiem w grzbiet noża, przyłożonego do spojenia metalu z ferrytem (magnesy głośników są przeważnie ferrytowe), aby rozdzielić oba elementy (rys. 1). W ten sposób uzyskamy silny magnes ferrytowy w kształcie pierścienia. Dwa takie pierścienie (najlepiej jednakowych rozmiarów) wykorzystamy do budowy ciekawej zabawki, pokazanej na rys. 2. Jest to, umieszczony na podstawce niewielkich rozmiarów, walec, na dnie którego znajduje się metalowy punkt. Do podstawy urządzenia przyłączony jest, za pomocą giętkiego przewodu, pręt żelazny. Zadanie polega na tym, aby ostrzem pręta dotknąć do punktu metalowego na dnie walca. Spowoduje to zaświecenie białej żarówki. Jeśli jednak, w trakcie wkładania lub wyjmowania pręta, dotkniemy przypadkowo do samego walca, zaświeci żarówka czerwona, sygnalizująca nieudaną próbę.

I to wszystko? Też mi zabawa! Przecież to bardzo proste... pomyśli w tej chwili większość czytelników. Proste? Ano, zobaczymy... Przede wszystkim należy zbudować naszą zabawkę. Na rys. 3 pokazana jest jej wewnętrzna konstrukcja, bez podania wymiarów, ponieważ należy dostosować je do posiadanych magnesów. Pewnej dokładności wymaga wykonanie centralnego walca, pozostałe elementy mogą być zupełnie dowolnych wielkości. Należy jedynie pamiętać, że w podstawie naszej zabawki ma zmieścić się płaska bateria (o napięciu 4,5 V).

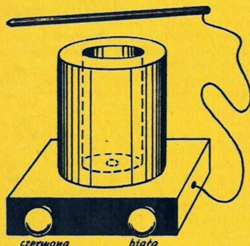
Centralny cylinder wykonany jest z blachy aluminiowej, miedzianej lub cynkowej nie posiadającej właściwości magnetycznych. Blacha żelazna nie nadaje się do tego celu. Średnica cylindra powinna być taka, aby nasze magnesy swobodnie, lecz bez zbytniego luzu, przesuwały się po nim. Dolny magnes spoczywa na wsporniku, na wysokości około 1 — 2 cm ponad podstawą. Wspornikiem może być po prostu dość gruba założona na walec gumka recepturka. Drugi magnes, górny, nie wymaga żadnego mocowania. Utrzymuje on się samoczynnie na pewnej wysokości ponad dolnym magnesem w wyniku siły odpychania występującej pomiędzy magnesami. (Uwaga: po odwróceniu jednego z magnesów będą się one oczywiście przyciągać!). Pręt żelazny powinien mieć średnicę około 4—6 mm. Jego powierzchnię należy starannie oczyścić z rdzy, aby dobrze kontaktował ze ścianką cylindra. Długość pręta powinna być o około 4 — 5 cm większa, niż wysokość cylindra. Punkt metalowy na dnie to po prostu wbita w podstawkę pinezka. Schemat połączeń elektrycznych pokazany jest na rys. 4. Gotowe urządzenie można dodatkowo osłonić rurą z tektury (o średnicy nieco większej od średnicy zewnętrznej magnesów). Osłona ta nie powinna jednak utrudniać niewielkich ruchów magnesów,



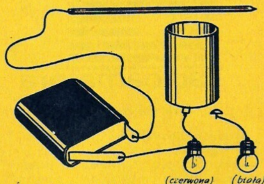
Rys. 1 Tak można „odłupać" elementy głośnika, produkowanego metodą klejenia



Rys. 3. Budowa wewnętrzna urządzenia



Rys. 2 Wygląd zewnętrzny zabawki



Rys. 4 Schemat połączeń elektrycznych

jakie mogą występować podczas wprowadzania pręta do wnętrza walca.

Wykonanie zabawki nie jest trudne. Znacznie trudniejsze jest trafienie w środek dna walca bez zaświecenia czerwonej żarówki. Jest to — zgodnie z tytułem — zabawka tylko dla zręcznych.

inż. **KONRAD WIDELSKI**

KĄCIK KONSTRUKTORA

PŁETWOWIEC *****

Taką roboczą nazwę otrzymał pojazd, na którym będziecie mogli pływać na basenach i po stawach. Jeżeli macie płetwy, których używacie do pływania, to już poważna część wydatków jest poza wami.

Nasz pojazd utrzymuje się na powierzchni wody na czterech dętkach samochowych, a posuwa się dzięki płetwom umieszczonym na ręcznie poruszanych dźwigniach. Pokład zbudowany jest z cienkich desek, sklejki i listew. Całość jest więc niezatapialna, co ma olbrzymie znaczenie dla bezpieczeństwa pływania.

Do budowy potrzebne nam będą płetwy (możliwie o największej powierzchni) i dętki samochodowe, które możecie kupić w zakładzie zajmującym się wulkanizacją, w cenie od 30—40 zł za sztukę. Mam tu na myśli dętki łatane, które są przez to tańsze od nowych, a dla nas zupełnie wystarczające.

Cały pokład,. wraz z dźwigniami do płetw, wykonany jest z deseczek — listew i z kawałków sklejki o różnej grubości,

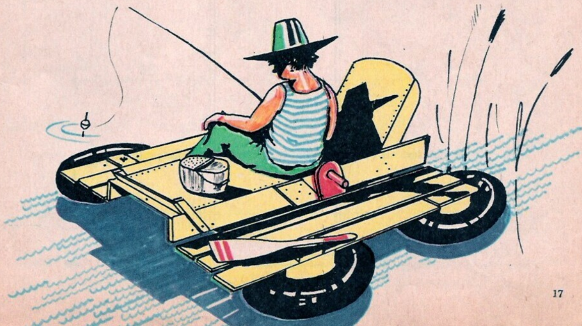
KUPON KONKURSOWY 6 74

które można kupić w specjalistycznym sklepie lub w zakładzie stolarskim. Koszt ich wynosi około 140 zł. (Jeżeli wszystko będziecie zmuszeni kupić i nic nie uda się wygospodarować z własnych zapasów, całkowity koszt pojazdu wodnego w najgorszym przypadku sięgnie 400 zł).

Pierwszą czynnością montażową, którą musimy wykonać, jest połączenie desek poziomych (krawędzi pokładu) z krzyżulcami stanowiącymi wzmocnienie i oparcie. Miejsca połączeń należy posmarować klejem wikol. Gwoździe lub wkręty umieścimy w punktach oznaczonych na rysunkach. Kiedy będziemy mieli gotowe już obydwa boki pokładu, przystąpimy do przewiercenia otworów i osadzenia w nich drążka z możliwie twardego drewna. Otwory te powinny być nieco większe od średnicy drążka. Do ich wykonania potrzebny nam będzie świder o określonej średnicy, wiertarka i okrągły pilnik — zdzierak do wygładzenia otworu. Po wywierceniu otworów (oczywiście dokładnie prostopadłych do powierzchni desek) i posmarowaniu ich klejem, wciśniemy drążek.

Teraz do boków pokładu przybijemy lub przykręcimy kawałki sklejki o grubości minimum 10 mm. Pokład stanie się już sztywny i będziemy mogli przymocować do niego deseczkę z dwiema listewkami, służącą do oparcia nóg. Oparcie to można regulować przez przykręcanie go w różnych położeniach śrubami plastykowymi (takimi jakie są w desce miski sedesowej). Przystąpimy teraz do najtrudniejszego zadania, do wykonania dźwigni zakończonych „sztuczną stopą", na którą założymy płetwy. Konstrukcja ich jest tak pomyślana, żeby można je było zakładać i zdejmować. Dźwignie zrobimy według podanych wymiarów z kawałków sklejki grubości 10 mm i 18 mm, połączonych ze sobą gwoździami i klejem. W górnej części dźwigni przykleimy krótki drążek. Po sklejeniu i zbiciu gwoździami sklejek przewiercimy otwór, większy oczywiście niż średnica drążka osadzonego pod pokładem. Aby zmniejszyć tarcie dźwigni o drążek, można obić go kawałkiem blachy cynkowej, mosiężnej lub miedzianej, a w miejscu zamocowania w krzyżulcach założyć podkładkę dystansową wykonaną ze ścinków płytek PCW lub ze sklejki. Drugą taką podkładkę wsuniemy na drążek po włożeniu dźwigni. Dźwignię przed wysunięciem zabezpieczymy zawleczką przełożoną przez otwór na końcu drążka. Do krzyżulców od środka przybijemy listwy, służące do przymo-





cowania poprzecznych desek z pływakami. Na końcach desek wywiercimy otwory i założymy cztery wspomniane plastykowe śruby. Przybijając klocki z listew zabezpieczymy deski przed przesuwaniem na boki.

Każda z dwóch desek pływakowych będzie miała kilka otworów umożliwiających przesuwanie pływaków do przodu lub do tyłu w celu zmiany położenia środka ciężkości całego pojazdu. Do bocznych krawędzi desek musimy przybić kawałki sklejki do założenia dętek. Długość pasa sklejki musi być tak dobrana, żeby dętka bez powietrza dała się na niego wcisnąć jak na prawidło. Po napompowaniu pompką posiadającą odpowiedni wężyk i nakrętkę, dętka mocno zaciśnie się na sklejce. Dętki powinny być napompowane do objętości nieco przekraczającej ich podstawowy kształt. Na wszelki wypadek zabierzemy ze sobą dętkę zapasową, którą umieścimy za oparciem między dwiema deskami.

Gotowy pojazd po uprzednim dokładnym wygładzeniu powierzchni oraz kilkakrotnym zagruntowaniu pomalujemy lakierem bezbarwnym lub olejną farbą wodoodporną, aby zabezpieczyć go przed szkodliwym działaniem wilgoci. Po spuszczeniu gotowego już płetwowca na wodę wyregulujemy położenie oparcia stóp i pływaków tak, żeby pojazd przyjął idealnie poziome położenie a stopy mocno opierały się o podpórkę. Przesuwanie dźwigniami wprawi pojazd w ruch. Praca jedną płetwą a dodatkowe hamowanie drugą (skrajne dolne położenie płetwy) spowoduje powolny zwrot. Zabierzemy ze sobą małe wiosełko zrobione z deski, które ułatwi nam manewrowanie, szczególnie przy cofaniu. Jeżeli będziemy łowić ryby lub opalać się, możemy pokład powiększyć przez dołożenie deseczek obok pływaków, zostawiając tylko szczeliny na dźwignie płetw.

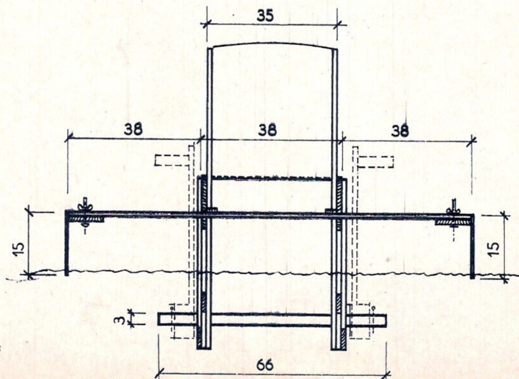
Płetwowiec wykonany według wyżej podanego opisu i rysunków został wypróbowany na basenie międzyszkolnego ośrodka sportowego w Warszawie przy ul. Geodetów, za co wyrażam wdzięczność dyrektorowi ośrodka mgr H. Rydzowi.

Przypominam, że przy pływaniu konieczne jest zachowanie wszelkich środków ostrożności i że korzystanie z dobrodziejstw pływania jest dozwolone jedynie dla posiadaczy kart pływackich.

Ogłaszamy konkurs na nazwę opisanego pojazdu, gdyż płetwowiec jest tylko jego nazwą roboczą.

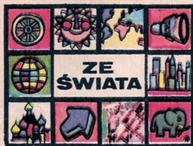
Listy prosimy przesyłać pod adresem redakcji.

mgr inż. K. CHORZEWSKI



10
45
37
100
26
10
10
12
12
40
Ø 3
120
5
52
52
5
38
12
55
12
38
38
45
67
45

55
2
10
~15
~25
1,8
10
5
~10
Ø3,5
10
2,5
7
3
5
1
7



KOŁO ZAMACHOWE ZAMIAST SILNIKA

Próby wykorzystania koła zamachowego jako napędu do samochodu prowadzone były od dawna, lecz wyniki, uzyskiwane dotychczas, nie były zadowalające. Dopiero ostatnie osiągnięcia USA w dziedzinie astronautyki, jak np. wyprodukowanie tworzywa o najwyższej wytrzymałości oraz opanowanie techniki napędu w próżni, pozwoliły na pokonanie trudności technicznych.

Przy obecnym stanie techniki, można skonstruować napęd z kołem wirującym o ciężarze 60 kg, równoważny pod względem energetycznym, z baterią akumulatorów ołowianych o łącznej wadze 1000 kg. Porównanie tych cyfr wskazuje na wyraźną wyższość napędu mechanicznego.

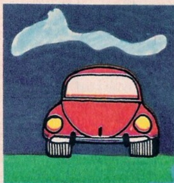


ROPA W BLOKACH

W USA opracowano nową metodę unieszkodliwiania ropy naftowej wypływającej do morza w czasie awarii tankowca. W momencie awarii do ropy dodawany będzie preparat chemiczny, który zamieni je w ciało stałe pływające po wodzie w postaci bloków. Zastosowanie preparatu zabezpiecza morze przed skutkami zanieczyszczenia oraz umożliwia odzyskanie przewożonego ładunku. Zebrane bloki podgrzane do temperatury 55°C zmieniają swój stan skupienia stając się znów płynną ropą.

SZEROKIE OPONY

Europejscy producenci wypuszczają na rynek coraz szersze opony, wzorowane na rozwiązaniach amerykańskich. W toku badań stwierdzono, że opona o szerokim bieżniku posiada dużo większą przyczepność do jezdni. Już obecnie produkuje się opony oznaczane symbolem „70", w którym wysokość opony stanowi 70% szerokości. Już w niedalekiej przyszłości stosunek wysokości opony do szerokości będzie jeszcze mniejszy.



ROPA Z ODPADKÓW

Metoda termicznego rozkładu związków chemicznych, zwana pirolizą, zaczyna być stosowana do otrzymywania ropy z odpadków pochodzących z gospodarstw domowych.

Od ubiegłego roku, w amerykańskim mieście San Diego, pracuje specjalna przetwórnia, zajmująca się odzyskiwaniem ropy. Otrzymywana tą metodą ropa jest prawie trzykrotnie tańsza od sprowadzanej z krajów arabskich. Nic więc dziwnego, że już w tym roku przewiduje się uruchomienie nowego zakładu.



MASZYNA JAK KORZEŃ

Odkrywanie nowych tajemnic przyrody pomaga w konstruowaniu coraz bardziej sprawnych urządzeń technicznych. Przykładem może być tzw. kret mechaniczny, zbudowany w USA, przeznaczony do drążenia kanałów w ziemi.

Urządzenie składa się z trzech członów: pierwszego — w kształcie stożka oraz z dwóch następnych, skonstruowanych w ten sposób, że mogą zmieniać swoją średnicę pod wpływem ciśnienia hydraulicznego sterowanego z powierzchni Ziemi.

W momencie rozszerzania się tylnych członów, w gruncie powstaje szczelina, w którą wciskany jest stożek czołowy. Po wbiciu się w grunt, pociąga on za sobą tylne człony, które zmniejszają w tym czasie swoją średnicę umożliwiając przesunięcie się do przodu. Ruchy te powtarzają się cyklicznie, dzięki czemu kret porusza się szybko. Zasadę działania urządzenia stanowi wierne odwzorowanie ruchu... korzenia w ziemi.



ZAMIAST GAŚNICY

W najbliższym czasie samochody angielskie będą wyposażone w dodatkowe urządzenie zabezpieczające przed wybuchem pożaru spowodowanego zderzeniem pojazdu z przeszkodą. Nowe urządzenie, wykorzystujące siłę bezwładności występującą w momencie zderzenia, automatycznie odłącza akumulator oraz przerywa dopływ benzyny do silnika. Możliwość wybuchu pożaru będzie więc poważnie ograniczona.



SŁOŃCE W STUDNI

Dokonywanie dokładnych pomiarów Ziemi, jej obwodu, kształtu, układu biegunów magnetycznych, nie przedstawia obecnie żadnych trudności. Jest dla uczonych po prostu łatwe. Łatwe, gdy się ma do dyspozycji nowoczesną technikę, wyposażone w super czułe urządzenia pomiarowe sztuczne satelity Ziemi. Lecz zadziwiającym, zaiste, jest fakt dokonania pomiaru, a raczej obliczenia obwodu kuli ziemskiej już... przed dwoma tysiącami lat, czyli w trzecim wieku przed naszą erą.

A jak to było — posłuchajcie.

Pewnego letniego dnia, w południe, stary Eratostenes nękany pragnieniem zajrzał do głębokiej studni. Niewiele już wody błyszczało na dnie, bowiem upały trwały w Syene (obecnie Asuan) od kilku miesięcy. Czerpiąc wodę, zwrócił uwagę na to, że stojące w zenicie Słońce nie rzuca żadnego cienia i na dnie studni widoczne jest jego odbicie od powierzchni wody.

Eratostenes zamyślł się.

— Dziwne — mruknął po chwili sam do siebie.

— Co jest dla ciebie dziwne, o najmędrszy z uczonych? — zabrzmiał tuż obok jakiś głos.

— Ach, to ty Aramesie! Czy pamiętasz, że gdy przeszłego roku w lecie pomagaliśmy memu bratu w Aleksandrii kopać studnię, stwierdziliśmy, że panował w niej miły chłodek, gdyż nawet w południe Słońce nie zaglądało do studni? A tutaj zaś, sam popatrz tylko. Czy to nie dziwne?

— Hm...

— Muszę jeszcze raz pojechać do Aleksandrii — ciągnął dalej Eratostenes — i sprawdzić, jak to jest z tym Słońcem w studni.

— To długa droga — rzekł Arames.

— Tak, to 5000 stadiów*) — odparł niedbale Eratostenes — lecz ja lubię podróże. Jadąc na północ na osiołku, będę tam za dziesięć dni. Ty zaś, dokładnie za dziesięć dni sprawdź, czy nadal w Syene Słońce oświetla w południe dno studni.

— Nie rozumiem, po co to wszystko — zapytał Arames.

— Na razie nie pytaj, a po moim powrocie... jeżeli sprawdzi się to, czego się domyślam, dokonamy zadziwiającego dzieła.



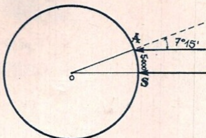
Upłynął miesiąc. Eratostenes powrócił do Syene z papirusem, na którym wyrysowany był zmierzony przezeń kąt, pod jakim promienie Słońca padają na Ziemię w południe, w Aleksandrii.

W tym samym czasie Arames stwierdził, że w Syene promienie Słońca padają na Ziemię nadal prostopadle. Te dane wystarczy Eratostenesowi do obliczenia obwodu kuli ziemskiej.

A teraz Wy przypatrzcie się rysunkowi i pomyślcie, czy potraficie jak Eratostenes obliczyć obwód Ziemi.



*) 1 stadium = około 180 m
5000 stadiów = około 900 km



Przyjmujemy, że promienie Słońca biegną równolegle do siebie. Kąt 7°15', jaki promienie Słońca w Aleksandrii tworzą z promieniem ziemskim, jest zatem taki sam jak kąt SOA. Kąt ten stanowi w przybliżeniu 1/50 okręgu, w naszym przypadku obwodu Ziemi. A ponieważ zmierzona przez ówczesnych geometrów odległość Aleksandrii od Syene wynosiła, jak wspomnieliśmy, 5000 stadiów, stąd Eratostenes obliczył, że obwód kuli ziemskiej jest równy 250 000 stadiów, tj. około 45 000 km. Jak na ówczesne możliwości, obliczenie Eratostenesa było niezwykle precyzyjne.

WW

SPIS TREŚCI:

Tych, którzy wykonali lub wykonują łódź podwodną (opis w nr. 4/74) informujemy, że za ten model mogą uzyskać pięć gwiazdek, stanowiących cenne punkty w stałym konkursie w Kąciku Konstruktora.
Przypominamy warunki stałego konkursu dla majsterkowiczów. Może w nim wziąć udział każdy, kto będzie realizował zamieszczane w naszym piśmie konstrukcje, dokumentując to przysłanym zdjęciem uwidaczniającym stronę konstrukcyjną urządzenia oraz opisem. Każdy kącik, zależnie od stopnia trudności, oznaczony będzie pewną liczbą gwiazdek, od 1 do 5. Za wykonane konstrukcje zdobywać będziecie gwiazdki i odpowiednie tytuły: za 10 gwiazdek — Majsterklepka, za 20 gwiazdek — Majsterkowicz, za 30 gwiazdek — Mistrz-Majsterkowicz. Zdobywcom tytułu Mistrza-Majsterkowicza wręczone będą odznaki Kalejdoskopu Techniki na corocznej uroczystości. Informujemy także, że za uzyskanie tytułu Mistrza-Majsterkowicza przyznawana będzie przez Muzeum Techniki NOT w Warszawie, za pośrednictwem redakcji „Kalejdoskopu Techniki", specjalna odznaka upoważniająca do bezpłatnego wstępu do Muzeum Techniki. Listy zdobywców poszczególnych tytułów będą ogłaszane na łamach naszego pisma.

ROZWIĄZANIE KONKURSU:
NAGRODY — śrubokręty — za prawidłowe rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 3/74 wylosowali: Czesław Błasik, Jasło; Beata Czysz, Bydgoszcz; Janusz Dwornicki, Wieruszów; Jacek Haratyk, Katowice; Andrzej Huk, Kielce; Andrzej Komenda, Wałbrzych; Adam Kowalczyk, Gdynia; Krzysztof Lalek, Łódź; Jarosław Limanowski, Warszawa; Zbigniew Lutecki, Jaworzno; Rafał Łożyński, Poznań; Stefan Mazik, Głogów; Benedykt Małyska, Ornatowice; Andrzej Nowicki, Piekary Śl.; Bartek Okoński, Chojna.
SREBRNE ODZNAKI HORYZONTÓW TECHNIKI DLA DZIECI — również w drodze losowania otrzymują: Tomasz Kulej, Wilkowiecko; Maria Olender, Gliwice; Piotr Piasecki, Gdynia; Piotr Rogus, Wodzisław Śl.; Marian Skrzypkowski, Wejherowo; Dariusz Wyderko, Jarkowice.
Prawidłowe rozwiązanie konkursu:
A — nichrom; B — miedź; C — kantal; D — aluminium; E — wolfram; F — stal; G — stal.

PISMEM NR 4—5521 CZAS-5/71 Z DNIA 23.VII.71 R. MINISTERSTWO OŚWIATY I SZKOLNICTWA WYŻSZEGO ZALECIŁO WPROWADZENIE CZASOPISMA KALEJDOSKOP TECHNIKI DO BIBLIOTEK SZKÓŁ PODSTAWOWYCH.

WYDAWNICTWA CZASOPISM TECHNICZNYCH

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularno-techniczny dla młodzieży

redaguje kolegium:

mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr Hanna Tyszka (z-ca red. naczelnego), inż. Józef Beck (red. działu), mgr M. Marianowicz

Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.



Prenumeratę przyjmują listonosze oraz urzędy pocztowe. Na blankiecie PKO należy wpisać wysokość wpłaconej sumy, imię, nazwisko, adres prenumeratora, nr konta PKO Warszawa, 1-9-121697 — Zakład Kolportażu Wydawnictw Czasopism Technicznych NOT, Warszawa, ul. Mazowiecka 12. Na drugiej stronie środkowego odcinka blankietu napisać: Kalejdoskop Techniki, opłata za prenumeratę (podać za który kwartał, półrocze, rok). Termin opłaty upływa 1 każdego miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty. Cena w prenumeracie: kwartalnie zł 10,50, półrocznie zł 21, rocznie zł 42. Opłatę można również przesłać do Zakładu Kolportażu WCT (adres jak wyżej) przekazem pocztowym. Cena egzemplarza zł 3,50.

INDEKS 36437

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-21-12. Korespondencję adresować należy: Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, kod 00-043
Druk.: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, 1802/74 — H-6

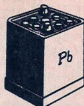
KONKURS

CENA 3,50 ZŁ

Do sklepu z pomocami szkolnymi przywieziono nowe towary. Podczas ustawiania przyrządów przeznaczonych do gabinetu fizycznego, sprzedawca nie potrafił umieścić przy nich odpowiednich napisów. Może wy mu pomożecie?

Wszyscy, którzy nadeślą w terminie prawidłowe odpowiedzi wezmą udział w losowaniu 5 prostowników sieciowych do napędu modeli elektrycznych. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (lipcowego) numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem.

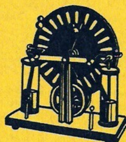
Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskopu Techniki", Warszawa 1, skrytka pocztowa 1004, 00-950, konieczne z dopiskiem „konkurs".

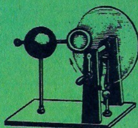


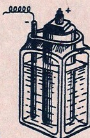
1



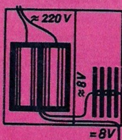
2


3

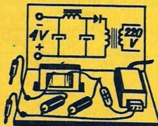

4


5


6



9



10



7



8

6 Ogniwo Greneta

5 Ogniwo Leclanchégo

3 Maszyna elektrostatyczna

4 Maszyna Wimshursta

1 Akumulator ołowiowy

2 Akumulator żelazo-niklowy

8 Amperomierz

7 Woltomierz

9 Prostownik selenowy

10 Prostownik diodowy